

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-214530

(43)Date of publication of application : 20.08.1996

(51)Int.Cl.

H02K 33/18

(21)Application number : 07-042370

(71)Applicant : YASKAWA ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 06.02.1995

(72)Inventor : MIYAMOTO TADAHIRO

MAEMURA AKIHIKO

IWABUCHI KENSHO

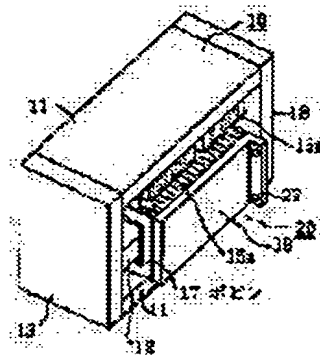
ISHIKAWA KOJI

(54) VOICE COIL LINEAR MOTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To equalize the magnetic flux flowing to a yoke by dividing a coil into pieces at pitches equal to the pitches of permanent magnets, and reversing the way of winding of the adjacent windings to make a series coil.

CONSTITUTION: Inside a pair of outer yokes 11 and 11 are permanent magnets 15a...15a with the same width arranged at specified pitches in axial direction, being magnetized in the same polarity for facing ones and in different polarity for neighboring ones, and at both sides of the outer yokes 11 and 11 are a pair of side yokes 13 and 13 fixed to face each other. moreover, at the topside and the downside of an inner yoke 12 are permanent magnets 15b...15b arranged in axial direction, being magnetized in different polarity for the ones facing the said permanent magnets 15a...15a so that 15a and 15b may face each other apart. And, a yoke in the shape as shown in the drawing is made of the outer yokes 11 and 11 and the side yokes 13 and 13, and the inner yokes 12, and the permanent magnets 15a...15a and 15b...15b are arranged inside to constitute a field 10, and an armature 20 is arranged shiftably within the space between the permanent magnets 15a and 15b. As a result, the magnetic flux is concentrated, and also the magnetic flux flowing in the yoke is equalized.



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-214530

(43) 公開日 平成8年(1996)8月20日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 2 K 33/18

識別記号

B

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-42370

(22) 出願日 平成7年(1995)2月6日

(71) 出願人 000006622
株式会社安川電機
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
(72) 発明者 宮本 恭祐
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
株式会社安川電機内
(72) 発明者 前村 明彦
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
株式会社安川電機内
(72) 発明者 岩瀬 憲昭
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
株式会社安川電機内

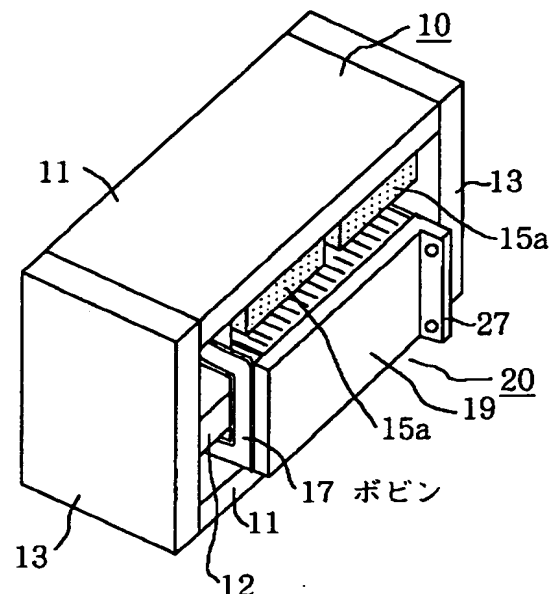
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ボイスコイル形リニアモータ

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 磁束の収束度がよく、ヨークに流れる磁束が均一になり、全ストロークに渡り電機子反作用が有効に働く、省スペースのボイスコイル形リニアモータを提供する。

【構成】 外ヨーク11と内ヨーク12と側ヨーク13とで構成した日の字形の閉鎖磁気回路と、極性を逆にした永久磁石とで界磁10を構成し、空隙を介し、電機子20を設け、外ヨーク11に設けた永久磁石を隣同志の極性を逆にした同じ幅の複数の永久磁石15aとし、内ヨーク12に設けた永久磁石を隣同志の極性を逆にした同じ幅の複数の永久磁石15bとし、永久磁石の対向するもの同志を異極性となるように配置し、コイルを前記永久磁石15aのピッチと等しいピッチに分割し、隣同志の巻き方向を逆にした直列のコイル18aとし、ボビン17の側面・軸方向端部に軸方向と直角方向に折り曲げたフランジ27を有するスラスト板19を固定し、フランジ27にワークを連結する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 長手方向の中心軸に平行させた磁性体で構成した一対の外ヨーク（11、11）と、この外ヨーク（11、11）間に平行させて設けた内ヨーク（12）と、前記外ヨーク（11、11）と前記内ヨーク（12）の両端部に設けた側ヨーク（13）とで日の字形に形成した閉鎖磁気回路と、前記外ヨーク（11、11）の内側に、外ヨーク（11、11）と内ヨーク（12）の対向する面に対向するもの同志の極性を逆にした永久磁石を設けて界磁（10）を構成し、前記永久磁石間に、空隙を介し、非磁性体よりなるボビン（17）にコイルを設けた電機子（20）を、軸方向に移動自在に設けたボイスコイル形リニアモータにおいて、前記外ヨーク（11、11）に設けた永久磁石を、隣同志の極性を逆にした同じ幅の複数の永久磁石（15a、15a）とし、前記内ヨーク（12）に設けた永久磁石を、隣同志の極性を逆にした同じ幅の複数の永久磁石（15b、15b）とし、前記永久磁石（15a、15a）と永久磁石（15b、15b）の対向するもの同志は異極性となるように配置し、前記コイルを前記永久磁石（15a、15a）のピッチと等しいピッチに分割し、隣同志の巻き方向を逆にした直列のコイル（18a）とし、前記ボビン（17）の側面・軸方向端部に軸方向と直角方向に折り曲げたフランジ（27）を有する非磁性体よりなるスラスト板（19）を固定したことを特徴とするボイスコイル形リニアモータ。

【請求項 2】 前記永久磁石（15a、15a）と永久磁石（15b、15b）の対向・軸方向・端部に小さな面取り（15c）を設けた請求項 1 記載のボイスコイル形リニアモータ。

【請求項 3】 前記ボビン（17）をコの字形の断面とし、コの字形の溝内に薄い非磁性体よりなるクーラ（30）の内側を密着させて固定し、このクーラ（30）の外側に前記コイル（8a）を巻回した請求項 1 または 2 に記載のボイスコイル形リニアモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ボイスコイル形リニアモータに関し、特に、高推力と高効率を実現し、推力の取り出し易いボイスコイル形リニアモータに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、長手方向に中心軸を有する磁性体よりなる内ヨークを左右 2 つに分割し、この 2 つの内ヨーク間に非磁性挿入物を間挿し、前記内ヨークと平行させて設けた磁性体よりなる一対の外ヨークと、この外ヨークと前記内ヨークを連結する磁性体よりなる一対の側ヨークとで日の字型の閉鎖磁気回路を構成し、前記内ヨークと外ヨークの対向する面に対向するもの同志の極性を逆にした単極の永久磁石を 2 対設けた界磁と、この界磁の前記永久磁石間に、空隙を介し、単一の可動コイル

よりなる電機子を中心軸方向に移動自在に設けたものがある（例えば、特公平 5-48066 号 公報）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、異極性の永久磁石を対向させてあるので、永久磁石の作る磁束は収束度はよくなり、外ヨークを流れる磁束は左右に分岐するので均一になるものの、内ヨークに間挿した非磁性挿入物の部分にコイルが有る場合は、コイルの作る磁束は、この非磁性挿入物が磁気抵抗になり有効分が減少する。また、この構成をそのまま、永久磁石を長手方向に複数対設け、可動コイルを永久磁石の極対ピッチで分割し、分割したコイルのおおのの巻き方向を逆にし、推力を上げるものには適用できない。強いて、永久磁石を中央で 2 分割すると、内ヨークに間挿した非磁性挿入物により内ヨーク内の磁路が分断され逆効果となる。また、長手方向に 2 連すると、2 つの可動コイルのピッチ誤差の調整が面倒であるとともに、おおのの間に側ヨークを持つことになり、スペース上無駄が生じる。本発明は、対向する磁極間を流れる磁束の収束度がよく、ヨークに流れる磁束が均一になり、全ストロークに渡り電機子反作用が有効に働く省スペースのボイスコイル形リニアモータを提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上記問題を解決するため、本発明は、長手方向の中心軸に平行させた磁性体で構成した一対の外ヨーク 11、11 と、この外ヨーク 11、11 間に平行させて設けた内ヨーク 12 と、前記外ヨーク 11、11 と前記内ヨーク 12 の両端部に設けた側ヨーク 13 とで日の字形に形成した閉鎖磁気回路と、前記外ヨーク 11、11 の内側に、外ヨーク 11、11 と内ヨーク 12 の対向する面に対向するもの同志の極性を逆にした永久磁石を設けて界磁 10 を構成し、前記永久磁石間に、空隙を介し、非磁性体よりなるボビン 17 にコイルを設けた電機子 20 を、軸方向に移動自在に設けたボイスコイル形リニアモータにおいて、前記外ヨーク 11、11 に設けた永久磁石を、隣同志の極性を逆にした同じ幅の複数の永久磁石 15a、15a に分割し、前記内ヨーク 12 に設けた永久磁石を、隣同志の極性を逆にした同じ幅の複数の永久磁石 15b、15b に分割し、前記永久磁石 15a、15a と永久磁石 15b、15b の対向するもの同志は異極性となるように配置し、前記コイルを、前記永久磁石 15a、15a のピッチと等しいピッチに分割し、隣同志の巻き方向を逆にした直列のコイル 18a とし、前記ボビン 17 の側面・軸方向端部に軸方向と直角方向に折り曲げたフランジ 27 を有する非磁性体よりなるスラスト板 19 を固定し、フランジ 27 にワークを連結し推力を取り出すボイスコイル形リニアモータを構成する。

【0005】

【作用】 上記手段により、対面する永久磁石 15a から

15bの作る磁束は集中化されると、ともに図1に点線で示すように、外ヨーク11および内ヨーク12の中央部と永久磁石15a、15bを流れる ϕ_1 と、外ヨーク11および内ヨーク12の一方端と側ヨーク13と永久磁石15a、15bを流れる ϕ_{21} と、外ヨーク11および内ヨーク12の他方端側ヨーク13と永久磁石15a、15bを流れる ϕ_{2R} の3磁路となりヨーク11、12を流れる磁束は均一化される。

【0006】

【実施例】以下、本発明の実施例を図に基づいて説明する。図1は、本発明の実施例を示す断面図であり、長手方向の中心軸に平行して設けた平板状の強磁性体よりなる一対の外ヨーク11、11の内側には、同じ幅の永久磁石15a、15a、15a、15aを、対面するものは同極性に、隣のものは異磁極性に着磁し、軸方向に所定ピッチで配置してある。外ヨーク11、11の両側面には、平板状の強磁性体よりなる一対の側ヨーク13、13を対面させて固定してある。側ヨーク13、13の中央部には、矩形状の内ヨーク12を嵌め込む溝14を設けてあり、この溝14に内ヨーク12を嵌め込み外ヨーク11、11の中心軸に内ヨーク12を固定する。内ヨーク12の上下面には、永久磁石15b、15b、15b、15bを、永久磁石15a、15a、15a、15aに対面するものは異極性に着磁し、15aと15bを、空隙を介し、対面させて軸方向に配置してある。すなわち、外ヨーク11、11、側ヨーク13、13と内ヨーク12で日字形のヨークを形成し、その内側に、永久磁石15a、15a、15a、15a、15b、15b、15b、15bを配置し、界磁10を構成する。永久磁石15aと15b間の空隙内には、電機子20を、内外面が永久磁石15a、15bと空隙をもたせて、軸方向に移動自在に配置する。電機子20は、図2に示すように、非磁性体よりなる管状・矩形断面で中央部に中仕切りを設けたボビン17に互いの巻き方向を逆にした、永久磁石15a、15aのピッチと等しいピッチでコイル18aを軸方向に巻回してある。ボビン17の片側もしくは両側の側面には、軸方向端部に軸方向と直角方向に折り曲げたフランジ27を設けたL字形のラスト板19を固定してある。図3は、本発明の実施例の組立状況を示す斜視図で、界磁10と、空隙を介し、電機子20が軸方向に移動し、推力の取り出しはフランジ27にワークを連結しておこなうようにしてある。

【0007】上記のように構成することにより、対面する永久磁石15aから15bの作る磁束は集中化されると、ともに図1に点線で示すように、外ヨーク11および内ヨーク12の中央部と永久磁石15a、15bを流れる ϕ_1 と、外ヨーク11および内ヨーク12の一方端と側ヨーク13と永久磁石15a、15bを流れる ϕ_{21} と、外ヨーク11および内ヨーク12の他方端側ヨーク13と永久磁石15a、15bを流れる ϕ_{2R} の3磁路と

なりヨーク11、12を流れる磁束は均一化される。なお、実施例では、電機子20を移動するようにしてあるが、界磁10を移動するようにしてもよい。

【0008】図4は、第2の実施例を示す界磁の部分断面図である。永久磁石15aおよび15bの軸方向両端部に、小さな面取り15cを設けてある。面取り15cを設けることにより、永久磁石15a、15b間および永久磁石15a、15bから側ヨーク13への磁束の漏洩を防止できる。

【0009】図5は、第3の実施例を示すボビンの断面図である。ボビン17を断面コの字形にし、ステンレス等非磁性体の薄い水密なジャケット31の底面をボビン17のコ字形溝内に密着させてある。ジャケット31の外側・軸方向・中央部には、実施例の中仕切りに相当するフリンジ32を設けてある。フリンジ32の実部にはジャケット31の外側と連通する細孔33を設けてあり、細孔33の外側にはフレキシブルな給水管（図示せず）に接続する給水口33aを設けてある。ジャケット31の両側面には細孔34を設けてある。ジャケット31、フリンジ32、細孔33と細孔34でクーラ30を構成する。ボビン17の両側のフリンジ171、171には、ジャケット31両側面の細孔34と水密に連通する細孔17aを設けてある。細孔17aの外側には、フレキシブルな排水管（図示せず）に接続する排水口17b、17bを設けてある。フリンジ32、フリンジ171、171とジャケット31の外側で構成された溝内に、実施例と同じコイル18aを巻回する。このように構成することにより、コイル18aを直接・水冷できるので、大きな電流を流すことができ、さらに高推力を得られると、ともに高頻度の起動が可能になる。

【0007】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、対面する永久磁石により磁束が集中化されると、ともに界磁およびコイルの作る磁束が、ヨークの左右に分岐するので、ヨークを流れる磁束が均一化され、磁気装荷および電気装荷が従来技術に比べ大きくなり、高推力化と高効率化ができ、消費電力も節約できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す断面図

【図2】本発明の実施例の電機子を示す斜視図

【図3】本発明の実施例の組立状況を示す斜視図

【図4】本発明の第2の実施例を示す界磁の部分断面図

【図5】本発明の第3の実施例を示すボビンの断面図

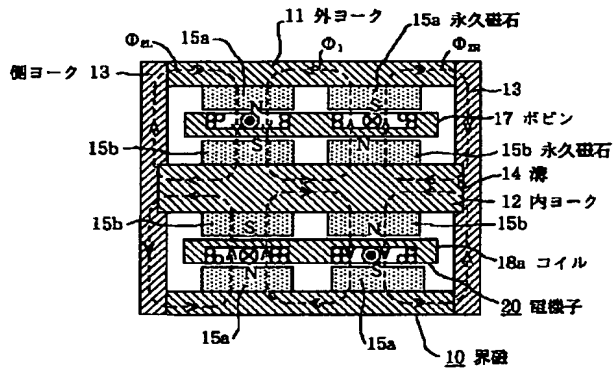
【符号の説明】

- 10 界磁
- 11 外ヨーク
- 12 内ヨーク
- 13 側ヨーク
- 14 溝
- 15a、15b 永久磁石

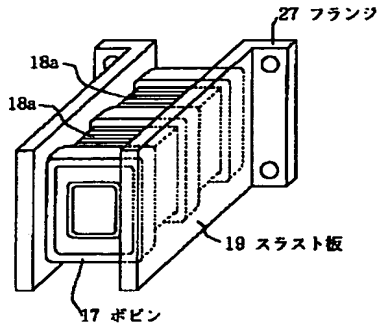
15c 面取り
17 ボビン
17a、33、34 細孔
171 フリンジ
18a コイル
19 スラスト板

20 電機子
27 フランジ
30 クーラ
31 ジャケット
33a 給水口
17b 排水口

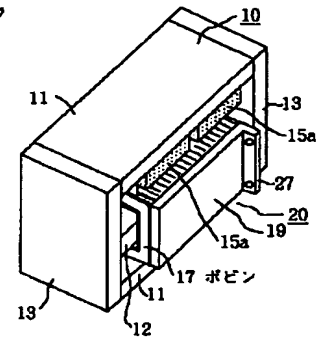
【図 1】



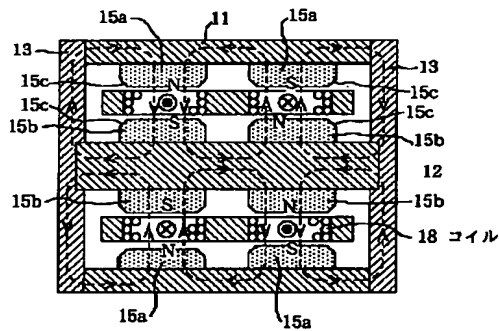
【図 2】



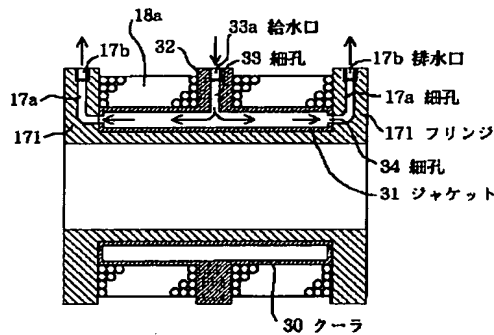
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 石川 浩二
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号
株式会社安川電機内